№ 4. Warszawa, dnia 1 marca 1924 r. Rok II.

TECHNIKA CIEPLNA

ORGAN STOWARZYSZEŃ DOZORU KOTŁÓW W POLSCE.

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Fredry 2, m. 1. Redaktor, Inżynier Technolog, *Jan Komarnicki* przyjmuje w piątki pomiędzy godziną 18-tą a 20-tą.

Niektóre przepisy „Hamburskich Norm Kotłowych" a wytrzymałość materjałów.

Podał inż. **Z. KLĘBOWSKI.**

W wydaniu 1905 roku norm: „Grundsätze für die Berechnung der Materialdicken neuer Dampfkessel (Hamburger Normen 1905)" na str. 9 w rozdziale VII znajdujemy przepisy obliczania grubości blach cylindrycznych ścian kotła z wewnętrznem ciśnieniem (Überdruck) a mianowicie:

Grubość ścianki S w m/m powinna czynić zadość równaniu

$$s = D \frac{p \cdot x}{200\, K \cdot z} + 1 \quad \text{w którem}$$

D — oznacza największą wewnętrzną średnicę płaszcza kotła w m/m

p oznacza największe robocze ciśnienie w atm.

K „ doraźną wytrzymałość na rozerwanie blachy płaszcza.

z „ stosunek najmniejszej wytrzymałości na rozerwanie podłużnego szwu do wytrzymałości pełnej blachy.

x „ współczynnik zależny od konstrukcji szwu podłużnego, i sposobu wykonania nitowania (ręczne lub mechan.).

Co do wielkości współczynnika x w różnych warunkach, w tym samym rozdziale VII znajdujemy następujące wskazówki:

$x = 4.75$ w wypadku łączenia blach w narzutkę, lub zapomocą jednostronnej łubki — o ile nitowanie wykonano ręcznie.

$x = 4.5$ w wypadku łączenia blach w narzutkę lub zapomocą jednostronnej łubki — o ile nitowanie wykonano maszynowo.

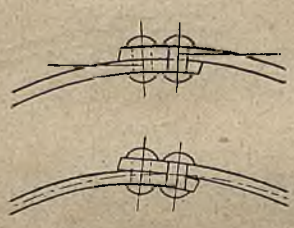
A więc dla obydwu tych różnych sposobów połączenia blach o ile w obu wypadkach nitowanie wykonane jest ręcznie lub maszynowo — współczynnik x przyjmowany jest jednakowy.

Wielkość x jest stopniem pewności $= \frac{K}{k}$ (k dopuszczalne naprężenie w materjale). Stosunek ten ze względu na stosowanie szablonowego sposobu obliczeń zapomocą jednakowego wzoru musi być w rozmaitych wypadkach różny.

Określając warunki w których wielkość x winna być przyjęta jako równa 4,75 lub 4,5 autorowie Norm Hamburskich zdecydowanie uznali dwa różne sposoby łączenia blach—w narzutkę i zapomocą pojedyńczej łubki, jako wypadki równorzędne pod względem wielkości dodatkowych naprężeń, wywołanych konstrukcją szwu, która nie pozwala aby miejsce geometryczne środków grubości—blachy w każdej płaszczyznie, prostopadłej do osi płaszcza kotła zachowało kształt okręgu koła.

Na pytanie, dlaczego obie te różne konstrukcje uznane były za wypadki równorzędne odpowiada się prosto, a mianowicie:

W obu wypadkach rys. 1 i rys. 2 przyczyną wywołującą dodatkowe naprężenia, które we wzorze winien uwzględnić współczynnik x jest para sił o ramieniu w obu wypadkach w znacznem przybliżeniu równem 2 razy po połowie grubości blachy płaszcza lub grubości łubki (grubość łubki odpowiada grubości blachy płaszcza). O ile więc w obu konstrukcjach wielkości S, D oraz p są jednakowe, to i moment zginający blachę w obu wypadkach jest jednakowy.



Rys. 1.

W obu więc wypadkach różnica polega na tem tylko, że to, co obserwujemy w konstrukcji rys. 1 w jednem miejscu całego obwodu to w konstrukcji rys. 2 mamy w dwóch miejscach, to jest przy każdym końcu łubki w połączeniu jej z blachą płaszcza.

Najprawdopodobniej na zasadzie takiego rozumowania autorowie norm Hamburskich, przyjmując jednakowe wartości współczynnika x dla obu wypadków omawianych wyżej różnych konstrukcyj szwów podłużnych zakwalifikowali obie konstrukcje jako równorzędne pod względem wytrzymałości.

Możliwe jest jednak i inne rozumowanie, które prowadzi do zgoła odmiennych wniosków, a mianowicie:

W obu wypadkach wewnętrzny obwód płaszcza nie posiada zarysu okręgu koła; forma płaszcza walczaka nie jest stateczna; moment zginający, który w obu wypadkach rys. 1 i rys. 2 w chwili jego powstawania jest jed-

nakowy, wygina blachę w pobliżu miejsc nitowania podłużnego tak, aby linja przechodząca przez środek grubości blach zbliżała się możliwie do okręgu koła [1]) (rys. 1 i rys. 2).

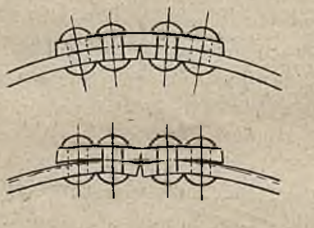
Mamy tutaj jednak do czynienia ze sposobem obciążenia trochę innym niż to się najczęściej spotyka w konstrukcjach: a mianowicie nie mamy do czynienia z obciążeniem, które pod wpływem swego działania nie zmienia ani wielkości obciążenia ani też jego ugrupowania.

W obu wypadkach (rys. 1 i rys. 2) działanie pary sił dąży do zmniejszenia ramienia pary sił, a więc do zmniejszenia momentu.

Całkowity moment gnący, równy sile rozrywającej blachę P pomnożonej przez grubość blach a ma miejsce tylko w pierwszej chwili działania ciśnienia wewnątrz kotła, a więc wtedy, kiedy P jest bardzo małe. W miarę wzmagania się ciśnienia w kotle wzrasta proporcjonalnie i P — a więc moment zginający, i lecz ten ostatni powoduje odkształcenie blach, zmniejszając ramię a, a więc zmniejszając moment zginający i niedopuszczając przy normalnem (pełnem) ciśnieniu w kotle, do nadmiernych naprężeń [2]), któreby podczas pierwszego rozpalenia kotła i podniesienia ciśnienia do normalnego, zburzyły połączenie blach w konstrukcji rys. 1 i w konstrukcji rys. 2.

Przechodząc do zasadniczej różnicy w wywoływanych ciśnieniem pary zmianach w obu konstrukcjach, zauważyć należy, iż o ile odkształcenie w szwie w narzutkę ma możność zaznaczenia się na znacznej przestrzeni w kierunku obwodu, to w jednostronnej łubce odkształcenie to koncentruje się głównie pomiędzy wewnętrznemi rzędami nitów, a więc na nieznacznej szerokości (długości obwodu), co daje w rezultacie znaczne odkształcenie na jednostkę długości.

Tem też należy tłomaczyć tak częste uszkodzenia pojedyńczej łubki podczas gdy blacha walczaka w pobliżu łubki (rys. 2) pozostaje bez widocznego uszkodzenia,



Rys. 2.

pomimo, że momenty par sił działających w pierwszej chwili powstającego odkształcenia pod wpływem wewnętrznego ciśnienia w kotle w łubce, jakoteż i w pozostałej blasze płaszcza w pobliżu łubki są równe. Blacha płaszcza w pobliżu jednostronnej łubki (rys. 2) znajduje się bowiem, w warunkach zbliżonych do warunków blachy w pobliżu szwu w narzutkę.

Różnica w obu wypadkach ma swe źródło w różnym stopniu usztywnienia blachy kotła i łubki.

Wybitnie uwydatniony jest wpływ usztywnienia nietylko samego szwu, lecz również i usztywnień przypadkowych, znajdujących się w pewnej odległości od szwu na momenty, zginające panujące w blasze kotła przy szwie w pracy Dr. Inż. E. Deiber'a „Die Biegungsspannungen in überlappten Kesselnietnähten" ogłoszonej w „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" № 11, 1913 roku.

Autor wymienionej pracy poddawał ciśnieniu kotły nitowane w narzutkę, obserwując kąt obrotu, przymocowanego do kotła, małego lusterka, notując kierunki odbitego promienia przy różnych ciśnieniach w różnych kotłach o nitowaniu w narzutkę na I, II i III rzędy w różnych odległościach od szwu w tym samym kotle, na jednym obwodzie, jakoteż i przechodząc na obwody dalej lub bliżej położone od miejsc usztywnionych, a znajdujących się poza badanym szwem. Takiemi dodatkowemi usztywnieniami były szwy siodłowe (Sattelrundnaht) w kotłach parowozowych, lub wzmocnienia wykroju dla włazu. Z kąta obrotu $d\varphi$ i momentu bezwładu J obliczano moment gnący M_b przy pomocy wzoru

$$M_b = E \cdot J \frac{d\varphi}{dx}$$

a z momentu gnącego M_b i momentu wytrzymałości $\frac{J}{\frac{s}{2}}$ dowolnej szerokości paska płaszcza grubości S znajdowano naprężenia σ_b, pochodzące od działania tego momentu. Autor porównywał naprężenia w okolicach szwów w różnych kotłach bez względu na wysokość roboczego ciśnienia i grubości ścianek, odnosząc naprężenia σ_b do naprężeń rozciągających σ_z w pełnej blasze i przedstawiając to graficznie wzdłuż blachy w lewo i prawo od szwu.

Największe naprężenia σ_b wypadało zawsze w dolnej i górnej blasze przy samej krawędzi uszczelnienia. Maksymalne te naprężenia w każdym kotle różniły się naogół w dolnej i górnej blasze i w pewnych wypadkach w dolnej blasze były większe niż w górnych, w innych zaś odwrotnie.

Maksymalne naprężenia od momentu zginającego wzrastają wraz z usztywnieniem szwu t. j. w miarę jak przechodzimy od szwu jednorzędnego do dwu i trzyrzędnego.

Jako skrajne wartości otrzymano dla szwu jednorzędnie nitowanego

$$\sigma_{b\ maks} = 1{,}1\ \sigma_z$$

dla szwu trzyrzędowo nitowanego zaś

$$\sigma_{b\ maks} = 1{,}8\ \sigma_z$$

(d. c. n.)

---

[1]) Zjawisko — dążenie do osiągnięcia formy okręgu koła występuje zawsze ile razy naczynie cylindryczne o stałej grubości i stałej wytrzymałości ścianek lecz o przekroju, nie kołowym poddane jest działaniu wewnętrznego równomiernego ciśnienia.

[2]) Gdyby nie miało miejsca zmniejszenie się ramienia a w miarę wzrostu siły P, wywołanej przez wzrost ciśnienia w kotle, to moglibyśmy sobie zdać sprawę z naprężeń wywołanych działaniem momentu w stosunku do naprężeń wywołanych siłą P i momentem $P . a$ w następujący sposób:
Jeżeli P jest średnią siłą, działającą na jednostkę szerokości blachy, to średnie naprężenie rozciągające równa się $\sigma_1 = \frac{P}{1 \cdot a} = \frac{P}{a}$, wówczas $\sigma_2 = \frac{M}{W} = \frac{Pa}{\frac{1 \cdot a^2}{6}} = 6\frac{P}{a} = 6\sigma_1$; $\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 = \frac{P}{a} \pm 6\frac{P}{a}$, a więc naprężenia rozciągające równałyby się $7\frac{P}{a}$, ściskające zaś $5\frac{P}{a}$. Bacząc na to, iż $\frac{P}{a} \sim k$ naprężeniu dopuszczalnemu na rozerwanie przy współczynniku pewności $\frac{K}{k}$ od 4 do 5 otrzymalibyśmy przy maksymalnem ciśnieniu średnie naprężenia skrajne znacznie przekraczające doraźną wytrzymałość.

Węgiel z tej i z tamtej strony Brynicy.

Podał ST. GAJL, inżynier górniczy.

Artykuł inż. *St. Kruszewskiego* p. t. Wybór najodpowiedniejszego gatunku węgla podany przez nas w przedostatnim zeszycie Techniki Cieplnej wywołał szerokie zainteresowanie i pobudził do dyskusji, którą drukując artykuł inż. górn. *St. Gajla* zaczynamy. Poruszając w artykule inż. *Kruszewskiego* tę żywotną dla życia przemysłowego kraju sprawę zależało nam na wywołaniu rozpraw w celu należytego oświetlenia tematu nietylko ze stanowiska interesów producentów i konsumentów paliwa ale i ze stanowiska potrzeb całkształtu gospodarki państwowej. Dyskusji przeto nie mamy zamiaru ograniczać i przeciwnie zapraszamy czytelników naszego pisma do zabrania w niej głosu, zastrzegając sobie jedynie rzeczowość i zwięzłość formy ze względu i na dobro sprawy i na ograniczoną ilość miejsca jakie w Technice Cieplnej ofiarować możemy. Po wyczerpaniu dyskusji zamieścimy rzeczowe wyjaśnienie autora artykułu. Na razie zaznaczamy, że drukowane niżej zestawienia liczbowe w ujęciu p. inż. St. Gajla przedstawiają pewne luki, które inż. Kruszewski zechce prawdopodobnie w swem wyjaśnieniu bliżej omówić.

Red.

Wybór odpowiedniego węgla jest zadaniem pierwszorzędnej wagi, bynajmniej nie łatwem do rozwiązania. Z jednej strony zależy on od charakteru produkcji dla jakiej węgiel jest przeznaczony i od urządzeń technicznych zużywającego węgiel przedsiębiorstwa, z drugiej zaś strony—od materjalnych własności samego węgla, t. j. od jego zachowywania się w palenisku (węgiel koksowy, spiekający się lub suchy), od składu chemicznego, zawartości wilgoci, popiołu i siarki, od topliwości zuzla, od wymiaru sortymentu oraz *last but not least* od kosztów nabycia i przewozu węgla od kopalni do miejsca spożycia.

Ciepłodajność czyli kaloryczność węgla jest poniekąd funkcją jego wewnętrznej budowy cząsteczkowej, głównie jednak funkcją zawartości procentowej poszczególnych pierwiastkowych części składowych, zależną w znacznej mierze od pokładu, z jakiego węgiel jest wydobywany. Jest ona bezspornie jedną z głównych cech charakteryzujących markę węgla. Niestety charakterystyka ta nie jest bynajmniej stałą. Na przestrzeni kilku kilometrów na której ciągną się wyrobiska górnicze każdej większej kopalni, własności węgla—zwłaszcza zawartość popiołu a zatem wysokość kaloryczności—wahają się często w szerokich granicach od paruset do 1000 ciepł*.) dla tego samego pokładu i sortymentu.

Z powyższych powodów—kraje największej produkcji węgla—Ameryka i Anglja—w handlu węglem nie uznają zupełnie zasady zawierania kontraktów z gwarantowanemi warunkami technicznemi. Jedyną rękojmią wartości węgla jest tam jego marka, t. j. nazwa kopalni i eksploatowanego w niej pokładu, oraz nazwa sortymentu.

Każde większe amerykańskie i angielskie przedsiębiorstwo bada oczywiście bardzo starannie, czy z jednej strony własności dostarczanego węgla nie zmieniają się ponad usprawiedliwione granice nieuniknionych wahań, z drugiej zaś strony, czy sama gospodarka cieplna przedsiębiorstwa nie ulega pogorszeniu. W tym celu przeprowadzane są systematycznie badania chemiczne i kalorymetryczne bądź we własnem bądź w publicznem laboratorjum, a wyniki badań porównywane z wysokością rozchodu węgla w przedsiębiorstwie oraz z ogólnym kosztem jego zakupu i dostawy, w celu wyciągnięcia odpowiednich wniosków w zakresie dyspozycyj handlowych.

Rosja natomiast miała wypracowany w ciszy gabinetów szczegółowy regulamin, określający ściśle warunki techniczne, obowiązujące przy zakupie i przyjmowaniu węgla dla potrzeb instytucyj państwowych. W handlu prywatnym o warunkach tych nie było naturalnie mowy. Każdy kto sprzedawał w Rosji węgiel instytucjom rządowym, mógłby opowiedzieć wiele ciekawych rzeczy o tem, jak się te tranzakcje odbywały. Wytworzył się zorganizowany system przekupstwa w niższych a niejednokrotnie i w średnich warstwach urzędniczych, węgiel był dostarczany taki, jaki każda kopalnia posiadała z natury rzeczy i jaki dostarczyć mogła.

Przytoczone powyżej rozważania wykazują jak skomplikowaną i trudną jest sprawą podanie prawideł, wskazujących w jaki sposób przemysłowiec może wybrać najodpowiedniejszy dla siebie węgiel. Każdy spożywca węgla dochodzi sam do prawidłowego rozwiązania tego zagadnienia jedynie drogą systematycznych badań nad otrzymywanem z różnych źródeł paliwem, drogą kontroli własnej gospodarki cieplnej i wysokości kosztów zaopatrywania danego przedsiębiorstwa w paliwo. Zestawienie ogólnej, ujmującej całą sprawę formuły arytmetycznej jest oczywistą utopją.

Nie zawahał się jednak przed jej podaniem autor artykułu p. t. „*Wybór najodpowiedniejszego gatunku węgla*“ ogłoszonego w poprzednim zeszycie *Techniki Cieplnej*.

Ponieważ podana tam metoda może wprowadzić w błąd niektórych spożywców węgla, nie posiadających dostatecznego doświadczenia i samodzielności, uważam że pomieszczenie analizy rozumowania p. St. Kruszewskiego oraz sprawdzenie jej przesłanek nie pozostanie bez pewnej korzyści dla naszej gospodarki społecznej.

Na początku artykułu, autor idąc za *C. Gaeblerem**) daje prawidłową charakterystykę zagłębia Polsko-Morawsko-Śląskiego, słusznie zaznaczając, że oddzielne części jego a mianowicie: śląska, morawska, małopolska i dąbrowska—stanowią jedną całość. Sztuczny jej podział na cztery zagłębia daje tylko pozory odrębności, gdyż jest on wywołany jedynie przez długoletnie istnienie granic politycznych i odmiennych warunków pracy w poszczególnych państwach zaborczych. Następnie autor zaznacza że zachodnia część zagłębia daje węgiel koksowy i najwięcej kaloryczny, w miarę zaś posuwania się na wschód zmniejsza się zdolność węgla do koksowania jak również i kaloryczność wskutek czego węgiel dąbrowski i krakowski staje się już typowym węglem suchym długopłomiennym. Wszystko to jest najzupełniej zgodnie z rzeczywistością.

*) Patrz F. Schwackhöfer. Die Kohlen Oesterreich-Ungarns, Preussisch-Schlesiens und Russisch-Polens, str. 86, analizy Nr. 19; str. 108, Nr. 131; str. 138, Nr. 315; str. 142, Nr. 3.

*) C. Gaebler. Das Oberschlesische Steinkohlenbecken.

Przystępując jednak do charakterystyki węgla z kopalń znajdujących się w obecnych granicach Rzeczypospolitej, autor robi nam niespodziankę i wznawia dawne granice polityczne dzieląc węgle na trzy oddzielne grupy—śląską, dąbrowską i krakowską, przypisując każdej z nich idealne przeciętne własności, mianowicie:

Zagłębie	Wartość ciepl-na użyteczna	Siarka %	Woda %	Popiół %
śląskie . .	7000	1.03	2.7	4.29
dąbrowskie.	6300	1.08	8.9	5.96
krakowskie.	5200	3.00	15.16	12.11

Następnie uwzględniając cenę sprzedażną węgla w drugiej połowie lutego, przyjętą netto, loco sortownia oraz koszt przewozu na odległość 300 klm., autor podaje tablicę rzekomo udowadniającą, że koszt otrzymanych na miejscu zużycia 100,000 ciepł. jest najniższy przy użyciu węgla śląskiego, nieco wyższy w wypadku węgla dąbrowskiego i najwyższy przy węglu krakowskim. Tabliczkę swoją, stanowiącą środek ciężkości artykułu autor nazywa busolą, którą powinien się kierować każdy nabywca węgla, dbały o swe interesy.

Przed zastosowaniem każdy instrument powinien być sprawdzony. Niech więc nam będzie wolno zbadać, czy podana przez autora busola nie grzeszy stałem odchyleniem w jedną stronę.

Autor nie podaje wyraźnie źródła z którego pochodzą przytoczone przezeń rezultaty badań węgla. Nie chcąc iść jego śladem zaznaczam przedewszystkiem, że w krytyce jego pracy opieram się na danych zaczerpniętych z klasycznego dzieła *F. Schwackhöfer'a. Die Kohlen Oesterreich-Ungarns, Preussich-Schlesiens und Russisch-Polens* i na pracy *p. Wł. Kolendo. O własnościach węgla kamiennego z dziesięciu kopalń w zagłębiu dąbrowskiem.* Aby uniknąć zarzutów stronniczości wstrzymuję się rozmyślnie od wykorzystania rezultatów licznych analiz nieogłoszonych w druku, które posiadam w swojem rozporządzeniu. Żeby nie rozszerzać zanadto artykułu ograniczam się przytem tylko do węgla grubego.

Węgiel szeregu poszczególnych kopalń trzech grup charakteryzują następujące cyfry.

Węgiel górnośląski według Schwackhöfer'a

Kopalnia	Wartość cieplna	Woda %	Siarka %	Popiół %
Emma . . .	7567	4.04	0.57	1.98
Hildebrand. .	7475	2.80	0.41	4.56
Brandenburg .	7330	3.45	0.35	4.02
Anna . . .	7283	2.83	1.30	7.27
Gielszowice .	7007	6.38	0.44	3.33
Stryj. . . .	6951	4.75	0.96	5.58
Florentyna. .	6950	5.84	0.57	3.53
Huty Król. .	6689	7.67	0.76	3.81
Kleofas . . .	6867	6.26	0.67	4.81
Karolina . .	6792	4.98	0.66	5.13
Georg . . .	6508	7.49	0.74	5.46
Ferdynand. .	6494	7.49	0.79	5.16
Emanuelssegen	6275	9.22	0.91	5.14
Brzezinka . .	5733	11.67	1.14	9.01

Węgiel Dąbrowski według Wł. Kolendy.

Kopalnia	Wartość cieplna	Woda %	Siarka %	Popiół %
Saturn . .	6613	7.58	0.42	6.30
Czeladź . .	6424	10.47	0.57	6.39
Milowice .	6473	8.48	0.53	5.91
Hr. Renard.	6373	10.26	0.85	5.86
Flora . . .	6345	11.33	0.82	6.29
Paryż. . .	6078	11.42	0.62	7.11
Kazimierz .	5915	12.59	1.05	8.59

Węgiel krakowski według Schwackhöfer'a

Bory . . .	5390	14.89	2.19	8.87
Jaworzno .	5207	17.74	1.41	7.94
Szersza . .	5175	17.31	2.16	9.01

Z porównania cyfr jakie przytoczyłem z przeciętnemi cyframi podanemi przez p. St. Kruszewskiego wynika, że te ostatnie są mniej lub więcej dowolne a nawet zgoła błędne (np. zawartość wody i siarki w węglu sląskim).

Co do przeciętnej cyfry kaloryczności węgla śląskiego (7000 ciepł.) można mieć poważne zastrzeżenia. Większość kopalń z węglem koksowym i wysokokalorycznym została przyznana Niemcom. Nam przypadły z tej grupy tylko nieliczne kopalnie, pozostałe zaś przedsiębiorstwa Śląska polskiego dają węgiel niewiele lepszy, równy lub nawet gorszy od dąbrowskiego; przewóz zaś jego kosztuje nabywcę drożej.

Zresztą przeciętna wartość kaloryczna dla kopalń całego zagłębia nic nie mówi. Niema ona najmniejszego znaczenia dla nabywcy węgla, który interesuje się własnościami węgla z tej kopalni na której czyni zakupy.

W obliczeniu kosztów 100,000 kaloryj na miejscu spalania p. St. Kruszewski popełnił dwa kapitalne błędy. Najprzód nie uwzględnił zupełnie podatku od węgla, niejednakowego dla poszczególnych grup kopalń. Następnie zaś nie przyjął pod uwagę, że podatek obrotowy w dąbrowskiej i krakowskiej grupie kopalń jest zawarty w cenie węgla netto. Na Śląsku zaś jest on przerzucany na odbiorcę węgla. Te dwa błędy obniżyły koszta kaloryj węgla śląskiego w porównaniu z kosztami kaloryj, otrzymywanych z węgla dąbrowskiego i krakowskiego.

Wreszcie rozumowanie autora jest zupełnie nieścisłe pod względem kosztów przewozu. Kto nabywa węgiel, ten zastanawia się przedewszystkiem jaka jest odległość jego warsztatu pracy od każdej z dwu lub trzech kopalń z których jedną musi wybrać jako dostawcę.

Obliczanie kosztów przewozu węgla z pewną ilością zawartych w nim kaloryj na jednakową odległość dowolną (np. 300 klm.) jest bezcelowe. Błąd ten w obliczeniu p. Kruszewskiego jest również korzystny dla węgla górnośląskiego.

Z przytoczonych przezemnie rozważań wynika, że busola p. St. Kruszewskiego w podanej przez niego postaci jest zupełnie niezdatna do użytku. Korzystać z niej będą tylko bardzo niedoświadczeni żeglarze.

Z Codziennej Praktyki Stowarzyszeń Dozoru Kotłów.

1. ZNACZENIE IZOLACJI.

Przeciętna roczna oszczędność węgla w tonach, jaką przez zastosowanie izolacji osiągnąć można podaje opracowana przez Dr. K. Hencky tablica ogłoszona w:

„Merkblatt über die wärmetechnische Bedeutung und Beurteilung der Wärmeschutzmittel“.

Tablica obliczona została przy następujących założeniach:
Wartość opałowa węgla — 7000 kal/*kg.*
Ruch — 8000 godzin rocznie.
Grubość izolacji 50 *mm* 70 *mm* 100 *mm*
przy temperaturze 100°C 200°C 300 C
Spółczynnik przewodnictwa ciepła λ = 0.104.
Temperatura zewnętrzna 20 C.

Przedmiot izolowany	Roczne zużycie węgla w tonach						Roczna oszczędność węgla w tonach przy		
	bez izolacji przy			z izolacją przy					
	100°C	200°C	300°C	100°C	200°C	300°C	100°C	200°C	300°C
na 1 *m* rury 100 *mm* śr. . .	0.52	1.74	3.67	0.10	0.18	0.28	0.42	1.55	3.39
na 1 parę kryz 100 *mm* śr. .	0.12	0.40	0.86	0.02	0.04	0.06	0.10	0.36	0.80
na 1 zawór	0.41	1.35	2.85	0.08	0.14	0.22	0.33	1.21	2.63
na 1 *m* kw. płaskiej pow. .	1.79	5,38	10.90	0.21	0.36	0.46	1.58	5.02	9.44

2. WYPADEK PRZY PRÓBIE WODNEJ KOTŁA PŁOMIENICOWEGO.

Przy dokonywaniu rewizji wewnętrznej kotła płomienicowego, budowy 1894 r., stwierdzono znaczne wyrdzewienie ostatnich 3-ch dzwon, dół płaszcza był grubo wysmarowany smołą; ze względu na to, że kocioł był nieczynny od początku wojny, obecność smoły mogła być wytłómaczona zamiarem konserwacji kotła. Mogła się ona zebrać na dole kotła. Ponieważ kocioł miał pracować wyłącznie w okresie ogrzewania fabryki przy obniżonem ciśnieniu do 3-4 atm. (zamiast 8 atm.) polecono przygotować kocioł do próby wodnej, która została dokonana pod ciśnieniem 4 + 4 = 8 atm. w ciągu przepisanych 5 minut. Ciśnienie kocioł wytrzymał pomyślnie, jednak po wejściu do prawego kanału dymowego zauważono „spocone“ miejsce ok 200 m/m średn. na 3-im arkuszu płaszcza (w przestrzeni, pokrytej od wewnątrz smołą). Pozatem stan płaszcza był zadawalniający. Po uderzeniu dłutem przekonaliśmy się, że miejsce powyższe przerdzewiało na wylot. Powyższy wypadek jest bardzo charakterystyczny ze względu na znaczenie próby wodnej jako sprawdzianu wytrzymałości blachy kotła. Pewna powierzchnia płaszcza kotła około — 200 m/m składała się li tylko z warstwy rdzy, była jednak dostatecznie odporną aby wytrzymać 8 atm. statycznego ciśnienia wody; nie ma żadnej wątpliwości, że przy dylatacji kotła podczas pracy mógłby nastąpić wypadek pęknięcia płaszcza i w zależności od stanu blachy dolnej części kotła można było spodziewać się nawet rozerwania i ewentualnie wybuchu kotła.

Z tego wynika jak decydującym czynnikiem powinna być rewizja wewnętrzna. Zabezpieczanie zaś kotła smołą należy traktować zawsze z pewną oględnością, gdyż ułatwia ono nieraz ukrycie niebezpiecznych uszkodzeń kotła. Próba wodna może być jedynie czynnością uzupełniającą rewizję wewnętrzną w celu stwierdzenia nieszczelności na złączeniach blach płaszcza i płomienic.

K. Borejko, inż.

PĘKNIĘCIE DENNICY.

Ciekawy wypadek naderwania przedniego dna kotła skonstatowano w 1920 roku w kotle dwupłomienicowym. Kocioł ten zbudowany był przez fabr. Heinrich Stähler w Weidenau a/Sieg w 1896 roku, z blach z żelaza zlewnego na 8,5 *atm.* ciśnienia, o powierzchni ogrzewalnej 57,89 *mtr.*², średnicy kotła 1800 *mm*, długości 8000 *mm*, miał płaskie dna z blachy grubości 20 *mm*, usztywnione u góry zapomocą dwóch ściągien z blachy płaskiej oraz jednego ceownika.

Aż do ostatniej rewizji wewnętrznej kocioł poza nadgryzieniami blach płaszcza, które w swoim czasie były wypełnione zapomocą elektrycznego spawania, oraz pewnych nieszczelności poszczególnych szwów i naderwań wyoblin na przedniej dennicy w miejscu umocowania płomienicy, innych braków nie wykazywał.

W jesieni 1920 r. stwierdzono już bardzo poważne naderwania w wyobleniach przedniej dennicy i wyznaczono naprawę. Przy naprawie podczas wybijania dennicy, pękł płaszcz kotła, co stwierdzono dnia 9 grudnia 1920 r. „płaszcz z prawej strony nad połączeniem z płomienicą nadpęknięty na długości 320 *mm*“.

Następnie przy odnitowywaniu ceownika, usztywniającego przednią denicę, powstały nowe pęknięcia. Stwierdzono, że „płaskie dno pękło w kierunku istniejących już naderwań, przyczem powstała szczelina szerokości około 10 *mm*“. Oprócz wymienionego pęknięcia powstał w pierwszem dzwonie płaszcza szereg pęknięć od otworów nitowych do krawędzi. Uderzeniem młotka odbito kawałek blachy pomiędzy dwoma nitami szwa poprzecznego. Ponieważ złamania obydwu blach wskazywały na bardzo kruche żelazo, decyzja co do dopuszczalności dzwon 2—5 jako części kotła mogła być powzięta po zbadaniu próbek materjału, wyciętych w przestrzeni parowej kotła.

Przy badaniu próbek z blach płaszcza, otrzymanych przez wycinanie ręczne na zimno z poszczególnych dzwon płaszcza kotła w fabryce H. Cegielski w Poznaniu, stwierdzono, że na krawędziach wszystkich wycinków nadłamania, powstają już podczas wycinania, przyczem złom był grubo krystaliczny, suchy, jasny, lekko matowy.

Po wykonaniu szeregu prób stwierdzono: wycinek z drugiego dzwona (licząc od paleniska) szerokości 100 *mm*, długości 450 *mm*, swobodnie wsparty na dwóch rolkach żelaznych, położonych na ziemi po dwukrotnem uderzeniu młotem kowalskim lekko się wygiął, po trzeciem uderzeniu pękł, dając takie samo krystaliczne złamanie. Przy przecinaniu tegoż wycinka nożycami powstało pęknięcie w kierunku prawie prostopadłym do linji

cięcia. Przy przebijaniu na zimno przebijarką mechaniczną nastąpiło wyrwanie materjału ze strony przeciwległej przebijakowi.

Próby wykonane nad tym samym materjałem na gorąco lub po wyżarzeniu dały następujące wyniki: przy przebijaniu na gorąco przebijakiem stożkowym o największej średnicy 30 *mm* nie znaleziono żadnych pęknięć; przy rozkuwaniu pod młotem parowym wyniki dobre; zgięcie na zimno „zahartowanej“ rozkutej próby dało wyniki dobre.

Dnia 1 grudnia 21 r. zbadana była na rozerwanie próbka blachy z płaszcza tego kotła w Warsztatach Kolejowych w Poznaniu, przyczem okazało się, że wytrzymałość jej wynosi 43,15 kg/mm^2, wydłużenie 16,5%.

PYTANIA I ODPOWIEDZI.

SKRZYNKA DO LISTÓW.

W dziale poniższym podawać będziemy odpowiedzi na nadesłane nam w granicach programu naszego wydawnictwa pytania. Prosimy czytelników TECHNIKI CIEPLNEJ o jak najwydatniejsze korzystanie z naszej poradni.

PYTANIE 1: *Palenisko na miał.*

Posiadamy dwie lokomobile stałe Wolf'a na 75 KM i na 185 KM ze zwykłemi zewnętrznemi paleniskami o rusztach płaskich. Wobec znacznych cen węgla zamierzamy przejść na miał i posiadamy szereg propozycyj przebudowy rusztów. Prosimy o miarodajne wskazówki pod tym względem.

Elektrownia w K.

ODPOWIEDŹ.

Dla spalania węgli o niskiej wartości cieplnej lub miału, szczególniej przy forsowaniu paleniska niezbędny jest ciąg wzmocniony. Zamiast zwiększania ciągu kominowego wskazane jest w takich wypadkach stosowanie zwiększonego ciśnienia pod rusztami w celu przezwyciężenia oporów samego rusztu i warstwy paliwa, w taki sposób by w palenisku istniało pewne nieznaczne rozrzedzenie. W ten sposób przy otwieraniu drzwiczek unikamy studzenia paleniska dopływającem zzewnątrz zimnem powietrzem. Należy jedynie nie dopuszczać do wyrzutów płomienia przy otwieraniu drzwiczek, co spowodować może poważne oparzenia palacza.

Ciąg kominowy służy w takim razie jedynie do odprowadzania spalin z paleniska i może być bardzo nieznaczny. Stosowanie wdmuchu pozwala na poważne zwiększenie obciążenia 1 m. kw. powierzchni rusztu bez obniżenia współczynnika wyzyskania paliwa w palenisku. Dla doprowadzenia powietrza pod ruszty posiłkować się można dyszami parowemi albo wentylatorami.

Dysze parowe są znacznie prostsze i tańsze w zastosowaniu, wypadają jednak znacznie drożej w eksploatacji, ilość bowiem zużywanej na nie pary wynosi jak wykazują odpowiednie doświadczenia 7% do 10%, a nawet 12% pary wytworzonej w kotle, co odpowiednio zmniejsza skuteczność pracy kotła.

Zastosowanie wentylatora jest kosztowniejsze i wymaga stałego napędu, w eksploatacji jednak stanowi zaledwie $^1/_7$ część kosztów parowego smoczka i pozwala pracować bez szumu, co stanowi wielką zaletę.

W warunkach postawionego pytania należy bezwarunkowo wybrać wentylator ponieważ:

1. Powierzchnia ogrzewalna kotła w lokomobilach zastosowana jest ściśle do maszyny (pomimo znacznego przegrzania pary na 1 KM wypada zaledwie $^1/_6$ m. kw.; pow. ogrz.), a więc pobieranie postronne pary na potrzeby paleniska może spowodować zmniejszenie mocy mechanicznej zespołu.

2. Praca kotła jest ściśle związana z pracą maszyny lokomobilowej, niema więc żadnej trudności w wyborze napędu i brak obaw o napęd, w razie unieruchomienia maszyny. Posiłkować się bowiem można zwykłą dmuchawką w kominie.

Co do konstrukcji paleniska, zaznaczyć należy, że im ona będzie prostsza, tem wypadnie taniej. Chodzi jedynie o to, by wolny prześwit rusztów był dostateczny. Ruszty z prześwitem 3 do 5% są często proponowane. Nie odpowiadają one jednak wymaganiom, gdyż dla prawidłowej pracy paleniska prześwit rusztów wynosić powinien conajmniej 10%.

Przy zachowaniu tego zasadniczego warunku szczegóły konstrukcyjne niewielką grają rolę.

Odpowiedź na pytanie czy przejście z węgla grubego na miał może się opłacić zależy od zmiennych cen węgla, od taryf kolejowych i od kosztów dowozu od stacji kolejowej do kotłowni.

Jako przykład przytoczyć możemy nastąpujące rozwiązania.

1. Ceny węgla na Górnym Śląsku w dniu 1 lutego loco kopalnia wynosiły:

za 100 kg. orzecha 7,900,000 Mkp.

za 100 kg. miału (dobrego, z tej samej kopalni) 3,500,000 Mkp.

Otrzymujemy stosunek

2.25 : 1

wobec czego kotły korzystniej będzie tam opalać miałem.

2. Po przewiezieniu pow. węgla np. do Łodzi, cena 100 kg. węgla wzrośnie o 5,000,000 Mkp. (przewóz koleją, podatek komunalny, dostawa do kotłowni i t. p.).

Wówczas cena

100 kg. orzecha wyniesie 12,900,000 Mkp.

100 kg. miału „ 8,500,000 „

Otrzymamy stosunek

1.53 : 1

a więc i w tych warunkach dobry miał wypadnie taniej od węgla sortowanego.

3. Przy większych odległościach i przy zwiększonych kosztach dostawy węgla ze stacji do kotłowni stosunek ten ulegać może dalszej zmianie i skoro osięgnie on znaczenie 1.25 : 1, nawet miał w dobrym gatunku nie będzie się już opłacał*).

Nie należy również zapominać o zanieczyszczeniu całej elektrowni (generator i urządzenia mechaniczne) w razie stosowania miału, kurzem węglowym oraz o uniedostępnieniu płomieniówek przy oczyszczaniu ich z popiołu, na co szczególniej w lokomobilach Wolffa dawniejszej konstrukcji nie zwracano dostatecznej uwagi.

B.

PYTANIE 2: *Nadmierne zużycie opału.*

W naszej cegielni posiadamy zespół, składający się z kotła buljerowego na 8 at., budowy 1897 roku, w którym w roku 1919 odcięto oba dolne podgrzewacze, zniszczone przez rdzę (skutkiem pozostawienia kotła z wodą). Kocioł posiada palenisko na torf i ruszty schodkowe. Obecna powierzchnia ogrzewalna wynosi 44,2 *m* kw. Kocioł był rewidowany w 1921 roku i może pracować przy 6 at. do roku 1925. Z kotłem tym sprzężona jest maszyna parowa leżąca na 40 KM rzecz. Podług naszych obliczeń zużycie paliwa w ciągu 10 godzin nie powinno przekraczać 400 kg. węgla, t. j. 1200 kg. torfu we wzgl. suchym stanie. W rzeczywistości kocioł zużywa znacznie więcej paliwa. Prosimy o sprawdzenie naszych obliczeń oraz o wskazanie, czy w drodze odpowiedniej przebudowy paleniska nie można by doprowadzić do zmniejszenia ilości spalanego opału. Gruntowna zamiana maszyn ze

*) Wogóle porównywać w ten sposób można tylko orzech i miał, pochodzące z tej samej sortowni.

względu na bliskość kampanji i na koszt nowej instalacji nie może być brana w rachubę. *L. w G.*

ODPOWIEDŹ:

Z pewnem przybliżeniem przyjąć można, że zużycie węgla na 1 KM rzecz. i godzinę dla tego rodzaju zespołu przekroczy 3 kg. Wobec tego przy przeciętnem obciążeniu już tylko 25 KM rzecz. zużycie węgla w ciągu 10 godzin przekroczyć może 750 kg. Przy obecnych wysokich cenach opału instalacja należy do wyjątkowo kosztownych w eksploatacji. Bliższych wskazówek mógłby udzielić jedynie specjalista technik po zbadaniu instalacji na miejscu. *N.*

Kursy dla palaczy kotłowych*).

1. Kursy w Grodźcu.

Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie, przy wydatnej pomocy Zarządu Grodzieckiego Tow. Kopalń i Zakładów Przemysłowych, zorganizowało dwutygodniowe wykłady dla palaczy kokotłowych. Na wykłady te, rozpoczęte w d. 16 sierpnia r. ub. uczeszczało 69 słuchaczów (w tem kilku uczniów różnych szkół technicznych).

Słuchaczów podzielono na dwie grupy z których pierwsza miała wykłady w godzinach od 9 do 11 rano, druga od 4-ej do 6-ej p. p. W czasie pomiędzy wykładami udzielano praktycznych wskazówek podczas pracy w kotłowniach i obznajmiano słuchaczów z nowoczesnemi urządzeniami kotłowni (pomiędzy innemi kotłowni kopalni „Jowisz").

Do egzaminu w d. 1 września zgłosiło się 57 słuchaczów, z których 11-tu zdało z wynikiem bardzo dobrym, 18-tu z wynikiem dobrym i 26-u — z dostatecznym.

a) Z wynikiem bardzo dobrym zdali egzaminy:

1) Breit Łukasz, 2) Ciapała Jan, 3) Czerwiński Stanisław, 4) Kacuga Franciszek, 5) Majcherczyk Wiktor, 6) Małota Wincenty, 7) Portas Józef, 8) Pyzalski Alfons, 9) Malczyk Jan, 10) Wieczorek Juljan, 11) Wojniak Józef.

b) Z wynikiem dobrym:

1) Bacia Bolesław, 2) Barański Stanisław, 3) Błach Jan, 4) Ciapała Winceuty, 4) Czuber Franciszek, 6) Ferdyn Franciszek, 7) Flak Wincenty, 8) Ferdoński Franciszek, 9) Forkasiewicz Jan, 10) Grząba Franciszek, 11) Hyla Leon, 12 Katolik Ignacy, 13)Lis Józef, 14) Łukasik Paweł, 15) Poniatowski Józef, 16) Płatek Ignacy, 17) Prochacki Juljan, 18) Szpila Juljan.

c) z wynikiem dostatecznym:

1) Burzyński Jan, 2) Dróżdż Albin, 3) Dróżdż Stefan, 4) Dróżdż Tomasz, 5) Duś Józef, 6) Filipczyk Bolesław, 7) Flak Józef, 8) Gajdzik Stanisław, 9) Gawron Jan, 10) Hanak Felicjan, 11) Hrabia Michał, 12) Kochen Władysław, 13) Kozioł Marceli, 14 Łukasik Jan, 15) Matyczyk Feliks, 16) Muszkiet Ignacy, 17) Nowak Izydor, 18) Przybyłek Jan, 19) Solipiwko Florjan, 20) Strosznajder Juljan, 21) Styra Józef, 22) Trzcionka Feliks, 23) Trzcionka Władysław, 24) Tomasik Stanisław, 25) Wróbel Jan, 26) Wyparło Franciszek.

2. Kursy w Sosnowcu.

Wykłady rozpoczęto w poniedziałek dn. 4. II. 24 r. o godz. 9-ej rano w lokalu Polskich Związków Zawodowych na Pogoni. Obecni przy rozpoczęciu kursów byli p.p. inż. P. Gęca, (Stow. Doz. Kotłów) inż. Smogorzewski (Sosnowiecka Fabr. rur i żel.), inż. Bogucki (Fitzner i Gamper), z których dwaj pierwsi przemawiali do słuchaczów.

Z ogólnej liczby 196 słuchaczów, połowa uczęszczała na wykłady od 9-ej do 11-ej rano, reszta od 4-ej do 6-ej wieczorem. Wykłady trwały przeważnie $2^1/_2$ godz. z dziesięciominutową przerwą.

W sobotę dn. 16. II. r. b. przystąpiono do egzaminów, w których jako egzaminatorzy brali udział: a) inżynierowie Stowarzyszenia Dozoru Kotłów p. p.: P. Gęca, T. Jakowicki, A. Rodziewicz i B. Humięcki, zaproszeni inżynierowie p.p.: Smogorzewski (Sosnowiecka Fabr. rur i żel.), Bogucki (Fitzner i Gamper), Obrąpalski (Tow. „Saturn"), Januszewski (Tow. „Renard"), Znowski (Tow. „Czeladź"), Koneczny i Inż. Przemysłowy Zagrodzki (Częstochowa—Sosnowiec).

Egzaminy odbywały się w kotłowni kop. „Renard" (elektrownia) i trwały dwa dni. Do egzaminu zgłosiło się 180 słuchaczów, z których 14 zdało z wynikiem bardzo dobrym, 55 z wynikiem dobrym, 98 z wynikiem dostatecznym 13 słuchaczy zadeklarowano do powtórnego egzaminy.

Przegląd książek.

Prof. *Władysław Zawadzki.* Teorja Produkcji 1923. Wydawnictwo „Biblioteki wyższej szkoły handlowej" w Warszawie.

Zajmujące to dzieło, poświęcone naukowemu ujęciu zagadnienia produkcji, powstało przez opracowanie wykładów profesora Zawadzkiego na Wszechnicy Wileńskiej.

Autor rozpatruje ogólne warunki prawidłowego odbywania się procesu produkcji potrzebnej do utrzymania bytu i zapewnienia dalszego rozwoju społeczeństw oraz bada, jak się przedstawia produkcja pod względem ilościowym i jakościowym w różnych środowiskach i w różnych organizacjach życia gospodarczego.

W stosunku do bieżących zagadnień i zjawisk gospodarczych lub społecznych zajmuje autor stanowisko bezstronne, wykazując jednak realne trudności lub też niemożliwość stosowania w praktyce teoretycznie tylko zbudowanych doktryn.

Z bogatej treści dzieła przytoczę szereg ważniejszych ustępów: określenie pojęć produkcji i produkcyjności, wewnętrzne trudności produkowania, psychiczne i społeczne podłoże działalności wytwórczej, formy produkcji.

Potem autor przechodzi do omówienia najważniejszych typów działalności wytwórczej i rozróżnia w produkcji 5 typów głównych jako to: *typ pierwotny, przymusowy, patrjarchalny, indywidualny i kolektywny.*

Najwięcej uwagi poświęca zbadaniu i przedstawieniu spółczesnego typu produkcji, to znaczy typu indywidualistycznego, będącego zarazem zdaniem autora także typem towarowym, ponieważ wszystkie surowce i wyroby traktuje się jako towary, posiadające pewną określoną wartość kupiecką, wyrażaną ilością pieniędzy; równocześnie zaś także pracę ludzką wszelkiego rodzaju, potrzebną do produkcji dóbr, uważa się za coś podobnego do towaru i posiadającego pewną określoną cenę pieniężną.

Dzisiejszy typ działalności wytwórczej opiera się na podłożu potrzeb, popędu twórczego, przedsiębiorczości, chęci zysku i na chęci do pracy, czyli wedle słów użytych w dziele, na *„woli pracy"*, która znowu ulega licznym wpływom gospodarczych i społecznych warunków, przyzwyczajeniom i charakterowi ludności i ingerencji państwa w sprawy robotnicze.

Wpływy te działają często niezgodnie, wytwarzając raz warunki ogólne dla wytwórczości korzystne, raz zaś niekorzystne. Gdy zaś udatne realizowanie zadań produkcji jest rzeczą zawiłą i trudną, więc do możliwości regularnego odbywania się produkcji konieczna jest kombinacja szeregu warunków sprzyjających i przytłumienie warunków szkodliwych, czyli antagonistycznych. W następstwie tego spostrzeżenia sądzi autor, że każdemu typowi organizacji życia społecznego i gospodarczego odpowiada zwykle pewien typ działalności produkcyjnej.

Opisując różne formy produkcji indywidualnej wyjaśnia autor słusznie zjawisko wolnego spółzawodnictwa, wykazujac, że powstaje ono niejako przypadkowo, skutkiem tego, że każdy producent działa samodzielnie, nie wiedząc, co czyni równocześnie jego konkurent, lub też stosuje się do znanych mu już zabiegów innych producentów. Właściwie więc powinniśmy mówić o dzisiejszym sposobie wytwarzania jako o systemie indywidualnym i nieuporządkowanym, albo bezplanowym.

Jako odmiany szczegółowe podaje autor formy ustrojowe wczesnego kapitalizmu, właściwego kapitalizmu i produkcji zdemokratyzowanej.

W dalszym ustępie dzieła rozpatruje kwestję *produkcji kolektywnej*, omawiając po kolei zasadnicze warunki prawidłowej produkcji tego typu i zagadnienie, w jaki sposób możnaby w praktyce życia gospodarczego przejść z obecnego ustroju produkcji do nowego typu kolektywistycznego.

Rozważania te wykazują, że ustrój kolektywny produkcji możliwy byłby tylko w pewnych określonych warunkach społecznych, bardzo trudnych do zrealizowania i wymagałby obudzenia wśród mas ludności t. zwanej *społecznej woli* do pracy. Mojem zdaniem nie można wogóle liczyć na automatyczne powstanie tego rodzaju nastroju i ochoty do pracy przetwórczej, ani też na jego trwałe podtrzymanie, o ile nie dopomoże się tej ochocie przez zastosowanie bardzo *surowego przymusu* co zresztą potwierdza praktyka lat ostatnich.

Dzieło profesora Zawadzkiego jest cennym nabytkiem literatury naukowej i przyczyni się do zwiększenia zajęcia tym może najważniejszym działem ekonomji, jakim jest zagadnienie podtrzymania i podniesienia użytecznej produkcji społeczeństw.

Edwin Hauswald, Lwów.

*) W najbliższym zeszycie podamy sprawozdanie z Kursów w Tomaszowie Rawskim.

POLEMIKA.

W sprawie artykułu inż. S. Kruszewskiego „O niedomaganiach ogrzewań centralnych“.

W numerze 2-gim „Techniki Cieplnej (przy Nr. 6-tym Przeglądu Technicznego z dnia 5 lutego r. b,) ukazał się artykuł pod powyższym tytułem. Każdy ogrzewnik ze szczerem zainteresowaniem i zadowoleniem wita pojawienie się w „Technice Cieplnej“ rozważań, dotyczących ogrzewania centralnego, które dzisiaj ilościowo przedstawia już poważny dział gospodarki cieplnej ogólnokrajowej;—wgląd w ten dział, dotychczas zaniedbany, tak wytrawnych sił z grona inżynierów cieplnych, jak Szanowny autor artykułu, powinienby przynieść dużą korzyść sprawie.

Pisząc się jednak całkowicie na zasadniczą opinję p. Kruszewskiego, domagającą się systematycznego nadzoru fachowego nad ogrzewaniami centralnemi, nie mogę powstrzymać się od zaznaczenia, że artykuł zawiera szereg uwag, przeciwko którym należy zaprotestować.

1. Zastanawiając się nad obiegiem wody w ogrzewaniu z dolnym rozdziałem, p. Kruszewski pisze „Zasadniczą jednak słabą stroną centralnego ogrzewania tego typu jest dolne prowadzenie przewodu gorącego w nieznacznej wysokości ponad zimnym“, w innem miejscu zaś: „O prawidłowym obiegu wody decyduje tu nieznaczna różnica poziomów obu głównych przewodów wodnych“. Pogląd to mylny. Prawidłowość krążenia wody w ogrzewaniu wodnem — a w związku z tem obliczenie średnic rur obiegowych — zależy przedewszystkiem od wzniosu (odległości pionowej) środka grzejnika nad środkiem kotła, w ogrzewaniach zaś z dolnym rozdziałem (rury zasilające w suterenach) także od wzniosu głównej rury rozdzielczej nad kotłem, Wzajemne położenie rury poziomej zasilającej i powrotnej jest rzeczą obojętną. Oczywiście tam, gdzie obie rury idą po tej samej ścianie, układa się rurę zasilającą stale ponad powrotną, ale praktyka ta ma na celu wyłącznie łatwość odróżniania jednego przewodu od drugiego przy przyłączaniu pionów. Natomiast, jeżeli — co się dość często zdarza — obie rury prowadzone są pod sufitem, zawiesza się je na tym samym poziomie bez najmniejszej ujmy dla działania instalacji.

2. Uwaga o zanieczyszczeniu kotłów osadem kamienia kotłowego jest zredagowana tak, jak gdyby osadzanie się w większych ilościach kamienia z wody w ogrzewaniach wodnych było rzeczą tak nieuniknioną i naturalną, jak w kotłach parowych, zasilanych stale świeżą wodą. Tak bynajmniej nie jest. W ogrzewaniach wodnych, *dobrze wykonanych i jako tako obsługiwanych*, zasadniczo biorąc, w ciągu sezonu opałowego krąży stale ta sama woda. Znikomo małe odparowanie wody naczynia rozszerzalnego i całkowita celowa zmiana zawartości wody raz na rok przed konserwacją letnią nie powoduje osadzania się kamienia kotłowego wewnątrz kotła w ilościach, dających się szkodliwie odczuwać.

F. Bąkowski.

* * *

1. Obieg wody w ogrzewaniu wodnem uwarunkowany jest oczywiście wzniosem grzejnika nad osią kotła. W ogrzewaniach jednak z rozdziałem wodnym o *prawidłowym* obiegu decyduje nietylko siła motoryczna słupa wodnego, lecz i położenie przewodów — zasilającego i powrotnego. *Nie* jest bynajmniej rzeczą obojętną jak twierdzi p. Bąkowski położenie obu tych przewodów. Im wyżej bowiem ponad osią kotła przebiega przewód zasilający i im niżej zarazem przewód powrotny (najlepiej poniżej osi kotła), tem większą jest gwarancja prawidłowego obiegu wody w całym zespole. Na teoretyczne uzasadnienie tego zjawiska nie pozwala tutaj brak miejsca. Podane ono będzie w jednym z następnych zeszytów *Techniki Cieplnej*. Tu zaznaczyć wystarczy, że gdy przewód powrotny biegnie nad osią kotła, w jego ostatniej pionowej, zazwyczaj zbiorowej, części opadowej do kotła, temperatura wody bywa wyższa, niż to założył konstruktor, wyższa nawet od powrotnej z dalszych pionów. Przy obliczeniu pionów według najdalszego obiegu, wobec zależności przytem od handlowych wymiarów rur, z pionów bliższych opadać może woda o tyle gorącą, że tamuje normalny powrót wód z pionów dalszych. Przy przewodzie powrotnym poniżej osi kotła piony opadowe pracują już od siebie niezależnie. Masa wody w kotle służy przytem poniekąd za regulator.

2. Co do osadu w kotle stwierdzić mogę, że sam własnoręcznie badałem grubą jego warstwę w rewidowanych kotłach ogrzewania wodnego. Otwory do króćców śluzowych bywają zarośnięte w znacznym stopniu. Wszak z wody powstają osady nietylko przy jej odparowaniu, jak w kotłach parowych. Osady powstaja już przy ogrzewaniu wody do temperatury 60°. Zapomocą podgrzewaczy wody można zmniejszyć ilość powstających w kotłach parowych osadów. Życie odbiega niestety od teoretycznie słusznego przypuszczenia, że w ciągu sezonu ogrzewania w danym zespole krąży zawsze jedna i ta sama masa wody. Znane są wypadki opadania wody w instalacji wskutek drobnych nawet nieszczelności, nie mówiąc już o większych jak cieknięcie płomieniówek. Przy niedostatecznem zwracaniu uwagi na takie zjawiska, niewypełnione wodą grzejniki najwyższego piętra przestają ogrzewać. Nieraz zachodzi pozatem potrzeba całkowitego lub częściowego spuszczania wody. Każdy dodatek świeżej wody zwiększa osad w kotle. Jeżeli dodać porywane przez wodę do kotła pozostałości z ziemi formierskiej z lanych grzejników oraz rdzę z przewodów rurowych, to potrzeba czyszczenia kotłów ogrzewań centralnych staje się oczywistą choć nie w tak silnym stopniu konieczną jak w kotłach parowych.

Niestety wytrawni nawet projektodawcy instalacyj ogrzewaniowych pozostają niejednokrotnie w oderwaniu od warunków pracy skonstruowanych przez nich urządzeń. Złudzenie, że instalacje te pracują w taki sposób jak je projektowano udziela się nawet właścicielom urządzeń ogrzewaniowych, zazwyczaj nie fachowcom. Na tem tle powstają ujemne zjawiska, które dały mi powód do umieszczenia notatki o niedomaganiach ogrzewań centralnych. Uwagi moje jak widać z powyższego wyjaśnienia odpowiadają rzeczywistości, wywołana zaś dyskusja będzie niewątpliwie dla wyjaśnienia całej sprawy bardzo korzystna.

St. Kruszewski.

* * *

Do p. 1 Ze szczerem zadowolniem stwierdzam, że p. Kruszewski zasadniczo zgadza się ze zdaniem, wyrażonem przezemnie, iż prawidłowe krążenie wody w ogrzewaniu wodnem z dolnym rozdziałem zależy przedewszystkiem od wzniosu głównej rury rozdzielczej z wodą gorącą na osią kotła. Przeprowadzenia dowodu wpływu *wzajemnego* położenia rury zasilającej i powrotnej na krążenie wody należy oczekiwać z zaciekawieniem.

Do p. 2. Na wstępie zaznaczam raz jeszcze, że uwaga moja dotyczyła głównie sposobu zredagowania odpowiedniej części artykułu p. Kruszewskiego. Twierdzenie swoje o małym wpływie osadu kotłowego na działanie ogrzewań wodnych podałem z wyraźnem zastrzeżeniem: „*w ogrzewaniach... dobrze wykonanych i jako tako obsługiwanych*“. „Zycie“ wymaga bardzo często od konstruktorów ogrzewań centralnych zajmowania się niemi po pewnym, nawet dłuższym, czasie od ich uruchomienia; dlatego też to, co się dzieje w instalacjach, nie jest im tak zupełnie obce. Na podstawie tego też pozwalam sobie powtórzyć twierdzenie, że w urządzeniu ogrzewania wodnego, odpowiednio zaprojektowanem i wykonanem, starannie wyszlamowanem w ciągu pierwszych dwóch sezonów opalania z piasku formierskiego, zendry i innych zanieczyszczeń oraz konserwowanem wewnętrznie we właściwy sposób (odpowiednie coroczne spuszczanie wody i napełnianie rur systemu) ujemny wpływ osadu,—którego tworzeniu się bynajmniej nie przeczyłem—zaczyna się odczuwać dopiero po kilkunastu, a nawet dwudziestu kilku, latach pracy instalacji. Oczywiście zdanie to nie odnosi się do urządzeń ogrzewania wodnego wadliwych, wymagających przeróbek i uzupełnień, a więc i częstego spuszczania wody, albo takich z których ciepłą wodę czerpie się na potrzeby uboczne. W powyższem więc zdaniu mojem pośrednio mieści się całkowity akces do tak słusznego zalecenia p. Kruszewskiego udzielonego właścicielom ogrzewań centralnych: „*utrzymujcie swoje instalacje we wzorowym porządku*“.

F. Bąkowski.

Wydawca: Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Polsce. Redaktor odp. Inż. JAN KOMARNICKI.

Drukarnia A. Michalskiego w Warszawie, Chmielna 27.